

DERWENT-ACC-NO: 1994-058492

DERWENT-WEEK: 199718

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Milk cow feed contg. fatty acid source  
- giving e.g.

eicosa:penta:enoic and  
docosa:penta:enoic fatty  
acid-enriched milk useful e.g. for  
promoting growth in  
children

INVENTOR: YEO, Y K

PATENT-ASSIGNEE: WOOBANG LAND CO LTD[WOOBN] , WOOBAND LAND  
CO LTD[WOOBN],  
TOMOKUNI RENDO KK[TOMON]

PRIORITY-DATA: 1992KR-0014711 (August 14, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 4327310 A1	006	A23K 001/18	February 17, 1994	N/A
FR 2694680 A1	013	A01K 001/18	February 18, 1994	N/A
JP 06153816 A	005	A23K 001/18	June 3, 1994	N/A
JP 2503367 B2	005	A23K 001/18	June 5, 1996	N/A
DE 4327310 C2	006	A23K 001/18	September 19, 1996	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
DE 4327310A1	August 13, 1993	N/A	1993DE-4327310
FR 2694680A1	August 10, 1993	N/A	1993FR-0009822
JP 06153816A	July 6, 1993	N/A	1993JP-0166938

JP 2503367B2	N/A	1993JP-0166938
July 6, 1993		
JP 2503367B2	Previous Publ.	JP 6153816
N/A		
DE 4327310C2	N/A	1993DE-4327310
August 13, 1993		

INT-CL (IPC): A01K001/18, A23C009/00 , A23C009/20 ,  
A23K001/10 ,  
A23K001/14 , A23K001/16 , A23K001/18

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4327310A

BASIC-ABSTRACT:

Feed additive compsn. for milk cows contains: (A) 30-60 (pref. 30-40) wt. % (n-3) fatty acid (I) source; (B) 7-20 wt. % carbohydrate source; (C) 3-6 wt. % pulverised hay; (D) 30-50 wt. % emulsifier; and (E) 0.05-0.15 wt. % antioxidant.

Pref., (A) consists of linseed, perilla seed or fish meal, esp. a mixt. of linseed and perilla seed in ratio 100:2-10 opt. additionally contg. 5-10 wt % fish meal. (B) is a mixt. of wheat, barley and oats. (D) consists of casein, soybean, formaldehyde, salt, methanol and water. (E) is santoguin. Fat: protein ratio is 1:1.

USE/ADVANTAGE - Milk obtd. from cows fed with the compsn., specifically having (m-6):(n-3) fatty acid ratio 2:1 and contg. eicosapentaenoic acid (EPA), docoashexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA), is esp. useful for promoting growth, intellectual function and sight function in children. The milk is also useful as nutrient for the population in general, and for correcting nutritional imbalance. In the above emulsified compsn., (I) pass through the rumen without chemical conversion (e.g. by fermentation) and are

well resorbed from the small intestine.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4327310C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Feed additive compsn. for milk cows contains: (A) 30-60 (pref. 30-40) wt. % (n-3) fatty acid (I) source; (B) 7-20 wt. % carbohydrate source; (C) 3-6 wt. % pulverised hay; (D) 30-50 wt. % emulsifier; and (E) 0.05-0.15 wt. % antioxidant.

Pref., (A) consists of linseed, perilla seed or fish meal, esp. a mixt. of linseed and perilla seed in ratio 100:2-10 opt. additionally contg. 5-10 wt % fish meal. (B) is a mixt. of wheat, barley and oats. (D) consists of casein, soybean, formaldehyde, salt, methanol and water. (E) is santoguin. Fat: protein ratio is 1:1.

USE/ADVANTAGE - Milk obtd. from cows fed with the compsn., specifically having (m-6):(n-3) fatty acid ratio 2:] and contg. eicosapentaenoic acid (EPA), docoashexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA), is esp. useful for promoting growth, intellectual function and sight function in children. The milk is also useful as nutrient for the population in general, and for correcting nutritional imbalance. In the above emulsified compsn., (I) pass through the rumen without chemical conversion (e.g. by fermentation) and are well resorbed from the small intestine.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0 Dwg.0/0

TITLE-TERMS: MILK COW FEED CONTAIN FATTY ACID SOURCE EICOSA  
PENTA ENOIC DOCOSA  
PENTA ENOIC FATTY ACID ENRICH MILK USEFUL PROMOTE  
GROWTH CHILD

DERWENT-CLASS: D13

CPI-CODES: D03-B08;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 0001U; 0270U ; 1706U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-026169



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Off nl gungsschrift**  
⑩ **DE 43 27 310 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 23 K 1/18**  
A 23 K 1/14  
A 23 K 1/10  
A 23 C 9/00

⑳ Aktenzeichen: P 43 27 310.6  
㉑ Anmeldetag: 13. 8. 93  
㉒ Offenlegungstag: 17. 2. 94

**DE 43 27 310 A 1**

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
14.08.92 KR 92-14711

㉑ Anmelder:  
Woobang Land Co., Ltd., Taegu, KR

㉒ Vertreter:  
Pagenberg, J., Dr.jur.; Frohwitter, B., Dipl.-Ing.,  
Rechtsanwälte; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.-  
u. Rechtsanw.; Rost, J., Dipl.-Ing., 81679 München;  
Bonnekamp, H., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing.,  
40474 Düsseldorf; Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys.,  
81679 München; Kahlhöfer, H., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 40474 Düsseldorf

㉓ Erfinder:  
Yeo, Young Keun, Taegu, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Mit n-3-Fettsäuren angereicherte Milch und Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe

⑤⑦ Es wird eine Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe beschrieben, die etwa 30 bis 60 Gew.-% einer n-3-Fettsäurequelle, etwa 7 bis 20 Gew.-% einer Kohlenhydratquelle, etwa 3 bis 6 Gew.-% pulverisiertes Heu, etwa 30 bis 50 Gew.-% eines Emulgiermittels und etwa 0,05 bis 0,15 Gew.-% eines Antioxidationsmittels enthält. Ferner wird ein Verfahren zur Erzeugung von Milch, die reich an n-3-Fettsäuren ist, beschrieben, bei dem man Milchkühe mit der vorstehenden Futtermittelzusammensetzung füttert.

**DE 43 27 310 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Milch, die reich an n-3 Fettsäuren ist, sowie eine Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Erzeugung von Milch, die n-3-Fettsäuren, die für die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten und das Wachstum des Menschen, insbesondere von Kindern, wesentlich sind, die aber im allgemeinen in Milch fehlen, in einem hohen Anteil enthält und die ein deutlich erhöhtes Verhältnis von n-3- zu n-6-Fettsäuren aufweist.

In der derzeit auf dem Markt befindlichen Milch beträgt der Anteil an  $\alpha$ -Linolensäure als n-3-Fettsäure etwa 0,4%, während Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) nicht enthalten sind. Insbesondere spielt ein Mangel an DHA, die in Muttermilch enthalten ist, eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der geistigen Fähigkeiten von Kindern. Da dieser Bestandteil jedoch nicht in Kuhmilch enthalten ist, kann es erhebliche Schwierigkeiten beim Wachstum von Kindern geben, die vorwiegend mit Kuhmilch ernährt werden. Demgemäß wurde berichtet, daß die Erzeugung von Milch, die reich an n-3-Fettsäuren unter Einfluß von DHA ist, für das physiologische Wachstum und die Entwicklung der intellektuellen Fähigkeiten von Kindern sehr vorteilhaft wäre.

Carlson et al. berichten, daß Nahrung mit einem Mangel an n-3-Fettsäuren Sehstörungen bei Kindern hervorrufen kann (Fed. Proc., Bd.3 (1989), A 1056). Carlson and Salem (Health Effects of omega 3-PUFA in Seafoods, 1990) berichten ebenfalls, daß DHA eine wichtige Rolle im Auge im Hinblick auf die Retinafunktion und bezüglich der Lernfähigkeit spielt. Uauy et al. (3rd International Congress on EFA and Eicosanoids, 1992) geben an, daß n-3-Fettsäuren wesentlich für die Entwicklung einer angemessenen visuellen Funktion sind. Ferner berichtet Simopoulos (Nutrition Today, 1988), daß n-3-Fettsäuren das Sehvermögen bei alten Menschen verbessern können. Fujimoto et al. berichten, daß Ratten, die mit einem an DHA angereicherten Futter gefüttert werden, ein deutlich verbessertes Lernvermögen im Vergleich zu Ratten, die ein Futter mit einem Mangel an DHA erhalten, zeigen (Health Effects of Fish and Fish Oil, 1989). Ferner gibt es zahlreiche Berichte über die Wirkungen von n-3-Fettsäuren auf verschiedene physiologische Entwicklungen bei Kindern. Der Stoffwechselweg von n-3-Fettsäuren ist in der nachstehenden Tabelle I angegeben.

Tabelle I

$\alpha$ -Linolensäure (18 : 3n-3)  $\rightarrow$  Octadecatetraensäure (18 : 4n-3)  $\rightarrow$  Eicosatetraensäure (20 : 4n-3)  
 $\rightarrow$  Eicosapentaensäure (20 : 5n-3)  $\rightarrow$  Docosapentaensäure (22 : 5n-3)  $\rightarrow$  Docosahexaensäure (22 : 6n-3).

Wie aus der vorstehenden Tabelle I ersichtlich ist, können n-3-Fettsäuren untereinander umgewandelt werden. Da jedoch Milch nur wenig n-3-Fettsäuren enthält, kommt es kaum zur gegenseitigen Umwandlung von n-3-Fettsäuren, z. B. zur Umwandlung von  $\alpha$ -Linolensäure in DHA durch Elongase-(Kettenverlängerungs-) und Desaturase-Enzyme. Demzufolge ist die Erzeugung von Milch, die reich an n-3-Fettsäuren ist, unter Verwendung einer speziellen Futtermittelzusammensetzung von großer Bedeutung.

Milchkühe sind Wiederkäuer, bei denen hinsichtlich des Verdauungsmechanismus erhebliche Unterschiede zu nicht-wiederkäuenden Tieren bestehen. Bei Milchkühen wird das aufgenommene Fett durch Einwirkung von Mikroorganismen im Pansen in freie Fettsäuren übergeführt, die dann der Isomerisierung und Hydrierung unter Bildung von trans-Fettsäuren oder gesättigten Fettsäuren unterworfen werden und weiter einem enzymatischen Abbau unter Bildung erheblicher Mengen an Essigsäure oder Propionsäure unterliegen. Daher ist es für eine Anreicherung von n-3-Fettsäuren in Milch über das Gewebe von Milchkühen sehr wichtig, daß von den Milchkühen Futter aufgenommen wird, das in bezug auf n-3-Fettsäuren angereichert ist. Anschließend müssen die aufgenommenen n-3-Fettsäuren ohne chemische Veränderung den Pansen passieren und im Dünndarm resorbiert werden. Demgemäß wurden erfindungsgemäß umfangreiche Untersuchungen über die vorerwähnten Schwierigkeiten, die gemäß dem Stand der Technik nicht gelöst werden konnten, durchgeführt. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde erfindungsgemäß festgestellt, daß bei Verfütterung einer Futtermittelzusammensetzung mit emulgierenden Eigenschaften, d. h. eines emulgierbaren Futters, mit einem Gehalt an n-3-Fettsäuren an Milchkühe die n-3-Fettsäurekomponenten den Pansen ohne eine chemische Veränderung durch die Mikroorganismen passieren und sodann im Dünndarm resorbiert werden.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht somit in der Bereitstellung einer Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe zur Erzeugung von Milch, die reich an n-3-Fettsäuren ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe, die etwa 30 bis 60 Gew.-% einer n-3-Fettsäurequelle, etwa 7 bis 20 Gew.-% einer Kohlenhydratquelle, etwa 3 bis 6 Gew.-% pulverisiertes Heu, etwa 30 bis 50 Gew.-% eines Emulgators und etwa 0,05 bis 0,15 Gew.-% eines Antioxidationsmittels enthält.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Erzeugung von Milch, die reich an n-3-Fettsäuren ist, indem man Milchkühe mit der vorgenannten Futtermittelzusammensetzung füttert.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Milch, bei der der Gehalt an n-3-Fettsäuren gut auf den Gehalt an n-6-Fettsäuren abgestimmt ist, wobei das Verfahren das Füttern von Milchkühen mit der vorstehend definierten Futtermittelzusammensetzung umfaßt.

Die erfindungsgemäß erzeugte Milch kann einen Beitrag zum Wachstum und der Entwicklung der intellektuellen Fähigkeiten von Kindern, die eine derartige Milch aufnehmen, leisten.

Das wichtigste Merkmal der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung liegt darin, daß auf Grund der Bereitstellung einer emulgierbaren Beschaffenheit der Futtermittelzusammensetzung durch Verwendung von Formaldehyd, Methanol, Casein, Sojabohnen, Wasser und dergl. die in der Futtermittelzusammensetzung enthaltene Fettkomponente in wirksamer Weise vom Körper der Kuh resorbiert werden kann, ohne daß es zu

einer chemischen Veränderung durch Fermentation und dergl. im Pansen kommt.

Das Reaktionsprodukt aus einem Aldehyd mit einem Protein in der Futtermittelzusammensetzung ist bei einem pH-Wert von 5 oder mehr unlöslich und bei einem pH-Wert von etwa 4 und darunter löslich. Da somit dieses Reaktionsprodukt den Pansen, in dem ein pH-Wert von 5,5 bis 7,0 herrscht, ohne chemische Veränderung passiert und sodann in den Labmagen gelangt, können die in der Futtermittelzusammensetzung enthaltenen Fettsäuren über den Dünndarm in den Körper der Kuh transportiert werden. Somit ist es von besonderer Bedeutung, eine spezielle Futtermittelzusammensetzung mit stark emulgierender Beschaffenheit bereitzustellen, so daß die n-3-Fettsäuren im Futter ohne chemische Veränderung den Pansen passieren. Zu diesem Zweck soll das Verhältnis von Protein zu Fett, die beide direkte Emulgierfaktoren in der Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe darstellen, in geeigneter Weise eingestellt werden, wobei das Verhältnis von Fett zu Protein im Hinblick auf die Emulgiereigenschaften vorzugsweise bei etwa 1:1 liegt.

Nachstehend werden die einzelnen Bestandteile in der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe näher erläutert.

In der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung können Leinsamen mit einem Gehalt an etwa 25 Gew.-%  $\alpha$ -Linolensäure als n-3-Fettsäure sowie Perillasamen und Fischmehl, die einen hohen Gehalt an EPA und DHA aufweisen, als Quellen für n-3-Fettsäuren verwendet werden.

Erfindungsgemäß ist es wünschenswert, daß Leinsamen und Perillasamen in einem Mischungsverhältnis von 100 : 2 bis 10 eingesetzt werden. Wenn ferner etwa 5 bis 10% Fischmehl mit einem hohen EPA- und DHA-Gehalt in der n-3-Fettsäurequelle enthalten sind, können EPA und DHA in starkem Maße zur Entwicklung der geistigen Fähigkeiten und zum Wachstum von Kindern beitragen und zu einer Verbesserung der Sehfunktion führen.

Für die erfindungsgemäße Futtermittelzusammensetzung ist es wünschenswert, daß der Anteil der n-3-Fettsäurequelle etwa 30 bis 60 Gew.-% der gesamten Zusammensetzung ausmacht.

Im Gegensatz zu üblichen Futtermittelzusammensetzungen, die derzeit auf dem Markt sind, enthält die erfindungsgemäße Futtermittelzusammensetzung verschiedene spezielle Fettsäuren. Demgemäß kann eine derartige unterschiedliche Zusammensetzung geschmackliche Auswirkungen für die Kuh haben. Um diese Schwierigkeit zu lösen, wird die Futtermittelzusammensetzung mit einer Kohlenhydratquelle, einem Emulgator und dergl. versetzt.

Als Kohlenhydratquelle, die zugesetzt wird, um Kohlenhydrat-Nährstoffe zuzuführen und das Futter für den Geschmack der Kuh annehmbar zu machen, werden etwa 7 bis 20 Gew.-% einer Kohlenhydratkomponente, wie Weizen, Gerste, Hafer und dergl., in geeigneter Weise geröstet und sodann der Futtermittelzusammensetzung zugesetzt.

Ferner werden als emulgierende Komponente, die für die erfindungsgemäße Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe zur Erzeugung von Milch mit einem hohen Gehalt an n-3-Fettsäuren wichtig und wesentlich ist, Casein, lecitinhaltige Sojabohnen, Formaldehyd, Methanol, Salz, Wasser und dergl. in einer Menge von etwa 3 bis 50 Gew.-% verwendet. Von diesen Bestandteilen zeichnen sich Casein und Sojabohnen sowohl durch ihren Proteingehalt als durch ihre emulgierende Wirkung aus. Formaldehyd und Salz können das Emulgiervermögen von Proteinen in der Futtermittelzusammensetzung unterstützen, wodurch ein Abbau oder eine Fermentation von Fett im Pansen verhindert wird. Das zugesetzte pulverisierte Heu erleichtert den raschen Durchgang der Futtermittelzusammensetzung durch den Pansen.

Formaldehyd ist im allgemeinen eine toxische Substanz. Wenn Formaldehyd jedoch mit verschiedenen Komponenten der Futtermittelzusammensetzung vermischt wird, trägt er zur Emulgierung der Komponenten bei, wodurch eine Futtermittelzusammensetzung in einer besser emulgierbaren Form entsteht. Schließlich verdampft der Formaldehyd. Daher bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Toxizität von Formaldehyd. Da ferner Methanol eine Polymerisation von Formaldehyd verhindert, ist es wünschenswert, die Futtermittelzusammensetzung mit einer geringen Methanolmenge zu versetzen, um die emulgierenden Eigenschaften von Formaldehyd zu unterstützen.

Das als eine Komponente der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung enthaltene pulverisierte Heu wirkt als Faserquelle und beschleunigt die Passage der Futtermittelzusammensetzung durch den Pansen. Dieser Bestandteil wird in einer Menge von etwa 3 bis 6 Gew.-% verwendet. Ferner wird in der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung Santoquin als Antioxidationsmittel in einer Menge von etwa 0,05 bis 0,15 Gew.-% verwendet. Dieses Antioxidationsmittel, das im Vergleich zu Tocopherol billig ist, kann eine Beeinträchtigung des Futtermittels aufgrund einer Oxidation von Fett während einer langen Lagerungsdauer verhindern. Ferner ist es im Körper der Kuh auch nach Aufnahme der Futtermittelzusammensetzung biologisch wirksam.

Neben den vorerwähnten Bestandteilen können ferner Dicalciumphosphat, Vitamingemische und dergl. als Nährstoffbestandteile für die Milchkühe verwendet werden.

Bisher wurden zwar einige Versuche zur Anreicherung von n-3-Fettsäuren im Körper von Kühen unter Verwendung einer in bezug auf n-3-Fettsäuren angereicherten Futtermittelzusammensetzung gemacht, jedoch haben diese Versuche nur zu einem geringen Anstieg des Anteils an n-3-Fettsäuren geführt. Bisher gibt es keine Untersuchungen über Milchkühe, bei denen ein mit der vorliegenden Erfindung vergleichbarer Erfolg erzielt worden wäre.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1

Sämtliche in der nachstehenden Tabelle II aufgeführten Bestandteile werden in den angegebenen Mengenverhältnissen gleichmäßig vermengt und sodann in einem Mischhomogenisator vermischt. Man erhält eine Futter-

mittelzusammensetzung für Milchkühe in Form von Pellets mit einem Durchmesser von 0,5 cm.

Tabelle II

Herstellung einer an n-3-Fettsäuren angereicherten Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe

Wirkung	Bestandteile	Verhältnis (Gew.-%)
Quelle für n-3-Fettsäuren und Proteine	Leinsamen (Pulver) Perillasamen (Pulver) Fischmehl	36,0 0,8 5,5
Kohlenhydratquelle und Geschmacksverstärker	Weizen (Pulver) Gerste (Pulver) Hafer (Pulver)	7,0 2,0 1,0
Proteinanreicherung und Emulgator	Casein Sojabohnen (Pulver)	2,0 5,0
Faserquelle und Mittel zur Unterstützung einer raschen Passage durch den Pansen	pulverisiertes Heu	3,0
Emulgator zur Beschichtung von Fett und zur Hemmung des Fettabbaus im Pansen	Formaldehyd Methanol Salz Wasser	0,45 0,05 1,5 34,0
Antioxidationsmittel	Santoquin	0,1
weitere Bestandteile	Dicalciumphosphat Vitamingemisch	1,5 0,1

## Versuch 1

Zusammensetzung von Fettsäuren in Milch, die von mit der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung gefütterten Milchkühen erzeugt wurde

Fünf Holstein-Kühe, die mit herkömmlichem, handelsüblichem Futter gefüttert worden waren, wurden ausgewählt. Die von ihnen erzeugte Milch diente als Kontrolle. Anschließend wurden die gleichen 5 Holstein-Kühe mit der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung von Beispiel 1 und der handelsüblichen Futtermittelzusammensetzung im Verhältnis von 0,5 : 9,5 am ersten Tag, 1 : 9 am zweiten Tag, 1,5 : 8,5 am dritten Tag, 2 : 8



am vierten Tag, 2,5 : 7,5 am fünften Tag, 3 : 7 am sechsten Tag, 3,5 : 6,5 am siebten Tag, 4 : 6 am achten Tag, 4,5 : 5,5 am neunten Tag und sodann kontinuierlich im Verhältnis von 5 : 5 am zehnten Tag und später gefüttert. Während dieser Zeit wurde die Milch im Abstand von einer Woche auf ihre Fettsäurezusammensetzung untersucht. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3

Fettsäurezusammensetzung in Milch von Milchkühen, die mit handelsüblichem Futter (Kontrollgruppe) und dem erfindungsgemäßen Futter (Testgruppe) gefüttert wurden

Art der Fettsäuren	Kontrollgruppe	Testgruppe		
		nach 1 Woche	nach 2 Wochen	nach 3 Wochen
Linolsäure (C18:2n-6)	2,0	3,0	5,8	3,6
$\alpha$ -Linolensäure (C18:3n-3)	0,4	1,0	1,8	1,4
Arachidonsäure (C20:4n-6)	0,1	-	0,1	0,2
E P A (C20:5n-3)	-	-	0,1	0,1
D P A (C22:5n-3)	-	-	-	0,1
D H A (C22:6n-3)	-	-	-	0,2
Fettsäureverhältnis (n-6:n-3)	5:1	3:1	3:1	2:1

Anmerkungen: 1) Sämtliche Zahlenwerte stellen die Durchschnittswerte der jeweiligen Gruppe dar.

2) Die Testgruppe besteht aus 5 Holstein-Kühen.

Wie aus der vorstehenden Tabelle 3 ersichtlich ist, besteht bei der Testgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe eine Tendenz zur Erhöhung des Gehalts an n-3-Fettsäuren mit fortschreitender Fütterungsdauer. Nach 3wöchiger Fütterungsdauer weist die Testgruppe ein sehr vorteilhaftes n-6 : n-3-Fettsäureverhältnis von 2 : 1

auf und zeigt im Vergleich zur Kontrollgruppe eine 3,5fache Erhöhung des Gehalts an  $\alpha$ -Linolensäure als n-3-Fettsäure. Ferner enthält die Milch der Testgruppe 0,1% EPA, 0,1% DPA, und 0,2% DHA, die für die geistige Entwicklung, das Wachstum und die Entwicklung des Sehvermögens von Kindern wesentlich sind. Die letztgenannten Bestandteile sind zwar in Muttermilch enthalten, jedoch nicht in der Milch der Kontrollgruppe,

5 die die gleiche Zusammensetzung wie handelsübliche Milch aufweist.

Demgemäß kann mit der Milch der Testgruppe, die mit der erfindungsgemäßen Futtermittelzusammensetzung gefüttert worden ist, ein Ernährungsmangel bei Kindern, die vorwiegend Kuhmilch anstelle von Muttermilch erhalten, ausgeglichen werden. Damit kann ein wesentlicher Beitrag zur geistigen Entwicklung, zum Wachstum und zur Entwicklung des Sehvermögens bei Kindern geleistet werden.

10 Erfindungsgemäß hergestellte Milch, die reich an n-3-Fettsäuren ist, kann verschiedene physiologische Störungen bei Kindern, die keine Muttermilch, sondern im allgemeinen nur Kuhmilch erhalten, beheben. Dadurch lassen sich Ernährungsprobleme in bezug auf die Milchversorgung von Kindern lösen. Gleichzeitig stellen die enthaltenen n-3-Fettsäuren ganz allgemein wertvolle Nährstoffe für die Bevölkerung dar. Somit kann die erfindungsgemäße, mit n-3-Fettsäuren angereicherte Milch in erheblichem Umfang zur Korrektur eines Ernährungsungleichgewichts des Menschen, das durch übermäßige Aufnahme von n-6-Fettsäuren verursacht wird,

15 beitragen. Somit läßt sich eine Steigerung der Milchaufnahme und damit auch des Milchabsatzes erzielen.

#### Patentansprüche

- 20 1. Futtermittelzusammensetzung für Milchkühe, enthaltend etwa 30 bis 60 Gew.-% einer n-3-Fettsäurequelle, etwa 7 bis 20 Gew.-% einer Kohlenhydratquelle, etwa 3 bis 6 Gew.-% pulverisiertes Heu, etwa 30 bis 50 Gew.-% eines Emulgiermittels und etwa 0,05 bis 0,15 Gew.-% eines Antioxidationsmittels.
2. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Leinsamen, Perillasamen oder Fischmehl als n-3-Fettsäurequelle enthält.
- 25 3. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Leinsamen und Perillasamen in einem Mischungsverhältnis von 100 : 2 bis 10 enthalten sind.
4. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich 5 bis 10 Gew.-% Fischmehl enthält.
5. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch aus Weizen, Gerste und Hafer als Kohlenhydratquelle verwendet wird.
- 30 6. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Casein, Sojabohnen, Formaldehyd, Salz, Methanol und Wasser als Emulgiermittel verwendet werden.
7. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Santoquin als Antioxidationsmittel enthält.
- 35 8. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Fett und Protein im Verhältnis von 1 : 1 enthält.
9. Futtermittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die n-3-Fettsäurequelle etwa 30 bis 40 Gew.-% der gesamten Futtermittelzusammensetzung ausmacht.
- 40 10. Verfahren zur Herstellung von an n-3-Fettsäure reicher Milch, dadurch gekennzeichnet, daß man Milchkühe mit einer Futtermittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 füttert.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die erzeugt Milch ein n-6 : n-3-Fettsäureverhältnis von 2 : 1 aufweist und EPA, DPA und DHA enthält.